

TRENDS AND CHALLENGES IN CONSTRUCTION INDUSTRY

Interview with Merima Šahinagić-Isović,
professor at the Faculty of Civil Engineering Mostar

TRENDI IN IZZIVI V GRADBENI INDUSTRIJI

Intervju z Merimo Šahinagić-Isović,
redno profesorico na Fakulteti za
gradbeništvo Univerze "Džemal Bijedić",
Mostar, Bosna in Hercegovina.

1. Povejte nam nekaj o sebi.

Moje ožje **raziskovalno delo na področju gradbeništva zajema gradbene materiale in konstrukcije**. Zadnje desetletje me zanimajo predvsem raziskave na področju trajnosti konstrukcij in sem ena prvih strokovnjakov v Bosni in Hercegovini, ki poučuje predmet Trajnost in vzdrževanje konstrukcij. V okviru tega področja preučujem vidike energetske učinkovitosti v obstoječih in novih stavbah ter življenjski cikel stavb in materialov. V kontekstu te problematike smo izdali knjigo „Elementi trajnosti okoljskih infrastrukturnih sistemov“, v kateri sem ena od avtoric. En del je v celoti posvečen tematiki trajnosti konstrukcij. **Novi trendi v gradbeništvu so usmerjeni v raziskave uporabe stranskih proizvodov iz industrijske proizvodnje (odpadkov) kot dodatkov pri proizvodnji kompozitnih materialov in njihovih komponent.** Zato se zadnja leta s svojo ekipo ukvarjamo z eksperimentalnimi raziskavami lokalnih stranskih produktov kot dodatkov v malтах in betonih. Te raziskave so pripeljale do moje najnoveše knjige „Uporaba rdečega blata v gradbeništvu“, ki tematizira problematiko tega odpadnega materiala in njegove uporabe.



2. Kakšni so trendi v gradbeništvu?

V zadnjih letih se v gradbeništvu uvaja kriterij trajnosti in intenzivno razvijanje metod za njihovo enostavno in standardizirano uporabo v praksi. Ta pristop narekuje **uvvedbo trajnosti že v fazi načrtovanja gradnje in pri izbiri materialov**. Stremi se k optimizaciji v treh dimenzijah, pri čemer se hkrati upoštevajo ekološki, ekonomski in socio-kulturni vidiki. Trajnostna gradnja je izjemnega pomena za trajnostni razvoj nasploh zaradi velikega vpliva gradbene industrije na posameznika in družbo kot celoto. Trajnost se definira kot merljiva količina z razvojem metod za analizo trajnosti.

Za analizo trajnosti gradbenih materialov in konstrukcij je bilo razvitih veliko metod. Ena od metod za ugotavljanje vpliva proizvoda ali stavbe (kot gradbenega proizvoda) na okolje je analiza življenjskega cikla (LCA). Analiza LCA, opredeljena z ISO 14000, vključuje več korakov, v okviru katerih se analizirajo in opišejo vsi procesi, povezani s proizvodom, ki ga analiziramo. Poleg proizvodnih procesov opazovanega proizvoda je treba vključiti tudi vse povezane predhodne procese in procese, ki so njihova posledica. Prihodnost trajnostne gradnje stavb je zakonodajno obravnavana po trajnostnih merilih.

V zadnjih letih se v gradbeništvu uvaja kriterij trajnosti in intenzivno razvijanje metod za njihovo enostavno in standardizirano uporabo v praksi.

3. O izzivih in priložnostih v gradbeništvu.

Gradbenišтво je najstarejša in najpomembnejša panoga tehnike. Kot zelo pomemben segment gospodarskega razvoja vsake države na svetu je **gradbeništvu eden glavnih kazalnikov razvoja in blaginje družbe** in vzbuja veliko pozornosti analitikov.

Gradbeništvu kot gonilna gospodarska panoga je danes največji porabnik različnih vrst materialov in s tem eden največjih proizvajalcev odpadkov. Gradbene odpadke je treba prepoznati kot prednostni problem za reševanje.

Gradbeni odpadki so v skladu z opredelitvijo odpadki, ki so nastali pri gradnji stavb, rekonstrukciji, odstranitvi in vzdrževanju obstoječih stavb, ter odpadki, nastali iz izkopanega materiala, ki ga brez predelave ni mogoče uporabiti za gradnjo stavbe, za katero je bil ustvarjen.

Gradbeni odpadki večinoma nastajajo pri rušenju stavb, razlogi za rušenje stavb pa so lahko različni. Zaradi potrebe po posodobitvi osrednjih mestnih območij se pogosto izvajajo temeljite rekonstrukcije stavb, pri čemer se dotrajane stavbe ali stavbe, ki bodo spremenile svoj namen, običajno delno ali v celoti porušijo. Tudi zaradi omejene življenjske dobe (staranje

in dotrajanost stavbe) je treba številne stavbe nadomestiti z novimi, tehnično in ekonomsko ugodnejšimi rešitvami. Odpadni gradbeni material se odstrani s teh lokacij in odloži na odlagališčih. Druga oblika nastajanja tovrstnih odpadkov so številne uničujoče nesreče, tako naravne (potresi, poplave, požari) kot tiste, ki jih povzroči človek (vojne, teroristični napadi). Po takšnih dogodkih je neizogibno čiščenje ruševin in odstranitev odpadnega gradbenega materiala.

Razlogov za potrebo po večji uporabi gradbenih odpadkov je več:

- poznavanje omejenih naravnih virov in potrebe po racionalni uporabi tega, kar je na voljo (naravni agregati – gramoz, pesek in tehnično-gradbeni kamen, ki so osnovni neobnovljivi viri, ki se uporabljajo v gradbeništvu),
- čedalje strožji predpisi o varstvu okolja, ki narekujejo ustrezno ravnanje z gradbenimi odpadki,
- težave pri iskanju lokacij za nova odlagališča gradbenih odpadkov,
- stroški zdajšnjega odstranjevanja odpadkov.

4. Poznavanje kakovostnih materialov in materialov, ki se bodo uporabljali v prihodnosti.

Sodobna gradbena praksa se v skladu s sedanjim konceptom trajnostnega razvoja vse pogosteje ukvarja s problemi recikliranja materialov. Možno rešitev tega problema kopičenja trdnih odpadkov namreč ponuja koncept trajnostnega razvoja.

Recikliranje (angl. recycling) nasploh pomeni enkratno ali večkratno uporabo odpadnega materiala kot učinkovit nadomestek za komercialni proizvod ali kot surovine v industrijskem procesu. V gradbeništvu recikliranje pomeni predelavo gradbenih odpadkov in pridobivanje visokokakovostnih komercialnih surovin, ki jih je mogoče nadalje predelati in dati na trg. Za pridobitev takšne sekundarne surovine je treba izvesti racionalno demontažo stavbe, izbrati material in zagotoviti tehnično-tehnološko ustrezen obrat ter nadzor kakovosti pri sprejemu materiala v obrat in med predelavo. Z recikliranjem se torej odpadni gradbeni material spremeni v surovino.

Raziskave v svetu so usmerjene v reševanje vprašanja, kako je mogoče optimalno predelati gradbene odpadke kot posebno

vrsto tehnoloških odpadkov (dele armiranega in nearmiranega betona, opeke, strešnike in druge vrste oblog, mavec, različne mešane izkope, asfalt, gramoz in pesek, kamenje, lahke gradbene materiale), in sicer tako, da pridobimo najbolj dragocene proizvode. Seveda pa se preiskujejo tudi možnosti uporabe tako pridobljenih sekundarnih surovin.

Nasploh je gradbeništvo razmeroma konzervativno, zato spremembe nekaterih ustaljenih postopkov zahtevajo veliko časa, dolgoročne politike in strategije. Z uvedbo ekonomskih instrumentov, ki spodbujajo recikliranje in uporabo recikliranega agregata, je mogoče premagati ekonomske ovire.

V zadnjih letih večina razvitih držav dejavno sodeluje pri razvoju politik in vrstah ukrepov za zmanjšanje izčrpavanja naravnih virov in spodbujanje trajnosti njihove uporabe z recikliranjem ter razvija številne alternativne tehnologije za proizvodnjo recikliranih materialov.

S sprejetjem ustreznih zakonskih ukrepov, z izobraževanjem dela strokovne populacije in z izobraževanjem celotne populacije bi morali postopoma poskušati povečati delež recikliranih gradbenih odpadkov v uporabi. Države članice EU z dodatnimi spodbudami in številnimi drugimi predpisi spodbujajo ponovno uporabo recikliranega materiala ter tako prispevajo k ozaveščanju ljudi o načinu odlaganja odpadkov.

Sklepamo lahko, da je v gradbeništvu res mogoče uspešno uporabljati reciklirane materiale. Zato je treba v čim večji meri izvajati stalno izobraževanje in javnost ustrezno obveščati o vseh novostih v gradbeništvu ter tako odpravljati ovire, ki jih imajo gradbeni inženirji in investitorji pri uporabi vseh novih ekoloških proizvodov. Ta previdnost je do neke mere tudi upravičena, saj brez takšnega odnosa do lastnosti novih materialov ne bi bilo mogoče pravilno sklepati o izpolnjevanju vseh potrebnih zahtev.

Kljub temu je treba nenehno vlagati vsa potrebna znanja in veščine, da bi v čim večji meri uporabljali reciklirane materiale in na ta način čim bolj izboljšali gradbeništvo ter s tem ohranili naravno okolje.

5. Trajnost je širok pojem, ki se prepogosto uporablja in napačno razlaga glede na to, kako ga vidite v segmentu gradbeništva?

Izraza "trajnost" in "trajnostni razvoj" sta se nedavno pojavila v različnih programih, strategijah in poročilih. Leta 1987 so Združeni narodi izdali poročilo, v katerem so trajnostni razvoj opredelili kot razvoj, ki zadovoljuje današnje potrebe brez ogrožanja zmožnosti prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe.

Trajnostna gradnja mora v okviru trajnostnega razvoja zagotavljati trajnost in kakovost konstrukcijske zasnove ter ekonomsko in okoljsko sprejemljivost.

Trajnostna gradnja pomeni uporabo osnovnih načel trajnostnega razvoja na področju gradbeništva. Trajnostna gradnja je zagotovo eden najpomembnejših segmentov trajnostnega razvoja in vključuje uporabo gradbenih materialov, ki niso škodljivi za okolje, energetska učinkovitost stavb ter ravnanje z odpadki pri gradnji in rušenju stavb. Trajnostna gradnja mora v okviru trajnostnega razvoja zagotavljati trajnost in kakovost konstrukcijske zasnove ter ekonomsko in okoljsko sprejemljivost.

Področje uporabe trajnostnega razvoja je praktično neizčrpno, saj se uporablja za vse vrste človekovih dejavnosti. Enako je na področju gradbeništva, kjer uporaba trajnostnega razvoja deluje na več ravneh, kot sta npr. proizvodnja in uporaba recikliranih materialov s posebnim poudarkom na betonu.

Na področju trajnostnega razvoja je zelo pomembna implementacija znanega načela "3R" (Reduce, Recycle, Renewable). Cilj tega načela je:

- zmanjšanje porabe energije in stopnje onesnaženosti (Reduce),
- ponovna uporaba starega betona (Recycle),
- ustvarjanje agregatov za nov beton (Renewable resource).

6. Kakšen pomen ima po vašem mnenju okovje v hišah/stavbah?

Trajnostni razvoj in ohranjanje okolja sta postala ključna cilja sodobne družbe. Trajnostni razvoj je ena redkih vseprisotnih tem, ki postaja iz dneva v dan bolj aktualna, predvsem zato, ker je izjemno pomembna za sodobno družbo.

Trajnostno gradnjo je mogoče doseči le s preobratom v fazi načrtovanja in projektiranja stavbe, ko je mogoče izbrati ustrezen koncept gradnje in izbiro materialov, ki so v skladu z načeli trajnostne gradnje in trajnostnega razvoja nasploh.

Trajnostna gradnja vključuje uporabo gradbenih materialov, ki niso škodljivi za okolje, ter energetska učinkovitost stavb. Izraz 'ukrepi za energetska učinkovitost v družinskih hišah ter stanovanjskih in nestanovanjskih stavbah' se nanaša na široko paleto dejavnosti, katerih končni cilj je zmanjšati porabo vseh vrst energije v zadevni stavbi.

Nezadostna toplotna izolacija povzroča povečane toplotne izgube pozimi, nato hladne obodne konstrukcije in različne poškodbe zaradi kondenzacije (vlage), poleti pa tudi pregrevanje prostora. Posledično prihaja do strukturnih poškodb, ki povzročajo neustrezne in nezdrave bivalne in delovne razmere. Za ogrevanje takšnih prostorov je potrebna večja količina energije, zaradi česar se povečajo stroški uporabe in vzdrževanja prostorov, pa tudi večje onesnaževanje okolja. Onesnaževanje okolja vpliva na škodo na stavbah, pa tudi na življenje in zdravje ljudi.

Obnova strehe nad ogrevanim prostorom oz. stropa med zadnjim nadstropjem in neogrevanim podstrešjem znatno zmanjša toplotne izgube. Popravilo tal v obstoječi hiši pogosto ni ekonomsko upravičeno zaradi relativno majhnega zmanjšanja skupnih toplotnih izgub v primerjavi z velikim vložkom, ki je potreben za takšno popravilo.

Pri tem je treba poudariti, da se **največje toplotne izgube pojavljajo skozi okna in zunanjo steno**, ter da lahko z njihovo obnovo dosežemo velike prihranke. Toplotne izgube skozi okna in zunanje stene predstavljajo v povprečju 70 % vseh toplotnih izgub v stavbi. **To je dejstvo, ki samo po sebi govori o pomembnosti uporabe kakovostnih materialov**

in učinkovitosti vseh elementov proizvodov, ki se uporabljajo v objektih (stavbah, hišah itd.). Nesporno je, da je pri proizvodnji kakovostnih oken in vrat kakovost okovja izjemno pomemben segment, ki mu je treba posvetiti posebno pozornost.

7. Na kaj bi morali biti proizvajalci stavbnega okovja bolj pozorni?

V prihodnosti bi morali proizvajalci stavbnega okovja sprejeti tudi vidik analize življenjskega cikla (LCA) za vsak proizvod ali skupino proizvodov posebej. Za analizo LCA je treba temeljito analizirati in dobro opisati vse procese, povezane s proizvodom, ki ga analiziramo. Kot možne cilje analize bi izpostavila:

- ugotavljanje šibkih točk v proizvodnji ali pri optimizaciji procesov
- optimizacija materialov z analizo izpolnjevanja pogojev pri uporabi
- optimizacija proizvodnje sestavin ali primerjava posameznih sestavin
- optimizacija sestavin proizvoda glede na življenjsko dobo proizvoda
- optimizacija proizvoda v njegovi življenjski dobi
- spremljajoče ocene pri razvoju novih materialov
- pomoč pri sprejemanju odločitev pri trgovanju

Pred začetkom LCA analize gradbenega proizvoda je treba določiti meje analize. Zelo pomembno je opredeliti merila za meje analize na ravni mednarodnih standardov, da bodo podatki o vplivu posameznih proizvodov primerljivi. Cilj LCA analize je doseči največjo korist za investitorja, pa tudi za uporabnika proizvoda in družbo kot celoto.

8. Na kaj morajo biti ljudje pozorni pri gradnji?

Pri gradnji nove hiše je treba že v fazi idejnega projektiranja in v sodelovanju s projektantom upoštevati vse pomembne dejavnike, da bi zgradili kakovostno, optimalno in energetska učinkovito hišo:

- analizirati lokacijo, usmerjenost in obliko hiše;
- uporabiti visoko stopnjo toplotne zaščite celotnega zunanega ovoja;
- izkoristiti toplotno moč sonca in se zaščititi

- pred čezmernim osončenjem;
- uporabljati energetsko učinkovit sistem ogrevanja, hlajenja in prezračevanja ter ga kombinirati z obnovljivimi viri energije.

Na odločitev o gradnji stanovanja ali hiše bo zagotovo vplivala tudi cena na m² in lokacija, na kateri se stavba nahaja. Dobro izolirana hiša porabi manj energije za ogrevanje pozimi in hlajenje poleti. Toplotne izgube in poraba energije na m² ne bodo vplivale le na mesečne stroške za elektriko, temveč tudi na kakovost in udobje bivanja ter daljšo življenjsko dobo stavbe. Dva osnovna parametra, na katera morate biti pozorni, sta:

- toplotna izolacija zunanje stene in
- energetska učinkovitost pri odprtinah.

Toplotno izolacijo zunanje stene lahko vgradimo na zunanjo ali notranjo stran stene. Velja pravilo, da pri novogradnjah izvajamo toplotno izolacijo z zunanje strani. Izvedba toplotne izolacije na notranji strani stene je z gradbeno-fizikalnega vidika neugodna, poleg tega je pogosto dražja zaradi potrebe po dodatnem reševanju problema difuzije vodne pare, strožjih zahtev glede požarne varnosti, izgube uporabnega prostora itd. Vgradnja toplotne izolacije na notranji strani stene je fizično slabša, saj kljub temu, da dosežemo izboljšanje izolacijske vrednosti stene, bistveno spremenimo toplotni tok v steni, zaradi česar osnovna nosilna stena postane hladnejša. Zaradi tega je treba posebno pozornost nameniti učinkovitosti parne zapore, da bi preprečili nastajanje kondenzata in pojav plesni. Poleg tega je treba toplotno izolirati del predelnih sten, ki so povezane z zunanjo steno.

Okna so element zunanjega ovoja stavbe, skozi katerega prihaja do največjih toplotnih izgub. Skupne toplotne izgube skozi okna predstavljajo več kot 50 % toplotnih izgub stavbe. Izgube skozi okna so običajno desetkrat

ali večkrat večje kot izgube skozi stene, zato je jasno, kako pomembna je energetska učinkovitost oken pri skupnih energetskih potrebah stavb.

Pri oknih, tako kot pri celotnem zunanjem ovoju stavbe, ima pomembno vlogo koeficient prehoda toplote $U(k)$, izražen v W/m^2K . Steklo in okenski profili prispevajo k skupnim toplotnim izgubam okna. Okenski profili morajo, ne glede na vrsto materiala, iz katerega so izdelani, zagotavljati: dobro tesnjenje, prekinitvev toplotnega mostu v profilu ter enostavno odpiranje in nizek koeficient prehoda toplote.

9. Priporočila za povečanje EU

Ves svet se danes sooča z dvema velikima energetskima problemoma. Prvi je pomanjkanje energije in negotovost pri njeni dobavi, drugi pa onesnaževanje okolja in podnebne spremembe, ki jih povzročata prekomerna in neracionalna poraba energije.

Energetska učinkovitost je vsota načrtovanih in izvedenih ukrepov, katerih cilj je porabiti najmanjšo možno količino energije, da se ohranita stopnja udobja in hitrost proizvodnje. Vsakdo lahko prispeva k globalnemu povečanju energetske učinkovitosti, najprej s spremembo navad v vsakdanjem življenju in pri delu.

Enostavni ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti brez dodatnih stroškov in s takojšnjimi prihranki:

- ponoči in ko v hiši ni nikogar, izklopite ogrevanje ali hlajenje;
- ogrevalnih elementov ne zakrivajte z zavesami, maskami itd.;
- časovno optimizirajte ogrevanje in pripravo tople vode;
- v kurilni sezoni znižajte sobno temperaturo za 1 °C;



ARX window hardware – perfectly suited for every construction.

ARX window hardware is marked with innovative, secure & functional design captured in high-quality materials.

- v sezoni hlajenja nastavite hlajenje na najmanj 26 °C;
- uporabljajte čim več naravne svetlobe;
- izklopite razsvetljavo v prostoru, kadar ni potrebna;
- vključite pralne in pomivalne stroje šele, ko so polni, po možnosti ponoči.
- pri vходу v hišo zgradite vetrolov;
- popravite in obnovite dimnik;
- izolirajte cevi za vročo vodo in rezervoar;
- analizirajte ogrevalni in hladilni sistem v hiši in ga po potrebi zamenjajte z energetsko učinkovitejšim ter ga kombinirajte z obnovljivimi viri energije

Ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti z nizkimi stroški in hitro povrnitvijo naložbe (do 3 leta):

- zatesnite okna in zunanja vrata;
- preverite in po potrebi popravite okovje na oknih in vratih;
- izolirajte niše za radiatorje in škatle za žaluzije;
- toplotno izolirajte obstoječo poševno streho ali strop proti neogrevanem podstrešju;
- zmanjšajte toplotne izgube skozi okna z namestitvijo senčil, zaves itd.;
- namestite termostatske ventile na radiatorje;
- redno servisirajte in nastavljajte ogrevalni in hladilni sistem;
- namestite avtomatsko krmiljenje in nadzor energije v hiši;
- namestite varčne žarnice v razsvetljavo;
- zamenjajte že obstoječe naprave z energetsko učinkovitejšimi – napravami energijskega razreda A.

Sledijo ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti z nekoliko višjimi stroški in daljšim obdobjem vračanja investicije (več kot 3 leta). Naslednje ukrepe je najbolje izvajati sočasno s potrebnimi obnovitvenimi ukrepi:

- zamenjati okna in zunanja vrata z okni boljše toplotne kakovosti (priporočeno U(k) okno 1,1–1,8 W/m²K);
- toplotno izolirati celoten zunanji ovoj hiše: stene, tla, streho in površine proti neogrevanim prostorom;

ARX
The Hardware.



**BRING PREMIUM QUALITY INTO
YOUR HOME FOR A LIFETIME.**